

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040057265 A

(43)Date of publication of application: 02.07.2004

(21)Application number: 10-2002-0083915

(71)Applicant: LG ELECTRONICS
INC.

(22)Date of filing: 26.12.2002

(72)Inventor: LEE, WON HEE
HWANG, YOON JEI
SONG, CHAN HO

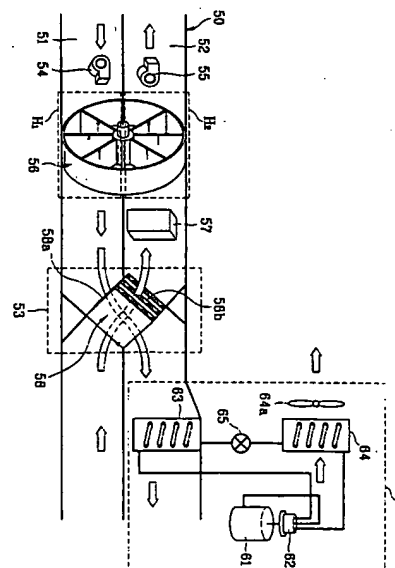
(51)Int. Cl F24F 3/147

(54) AIR CONDITIONING SYSTEM

(57) Abstract:

The present invention relates to an air conditioning system, and more particularly, to an air conditioning system combining cooling, heating, ventilating, and dehumidifying functions.

The present invention provides a duct having an intake passage through which outdoor air is induced and a discharge passage through which indoor air is discharged, suction and discharging fans respectively installed in the intake and discharge passages, a dehumidifier having a desiccant wheel rotatably mounted on an opening of the partition, a regenerating heater for heating air induced into the dehumidifier, a regenerating heat exchanger provided on the intake and discharge passages in the vicinity of an indoor side with reference to the dehumidifier to heat-exchange air flowing along the intake passage with air flowing along the discharge passage, and a heat pump provided on the duct to heat-exchange outdoor air that has passed through the regenerating heat exchanger and discharging the heat-exchanged air to an indoor space.



10-2004-0057265

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

F24F 3/147

(11) 공개번호 10-2004-0057265

(43) 공개일자 2004년 07월 02일

(21) 출원번호 10-2002-0083915

(22) 출원일자 2002년 12월 26일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사

(72) 발명자 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
미원희

서울특별시서대문구원저동독립문극동아파트 105동 1004호

황윤제

서울특별시영등포구여의도동미성아파트 8동 107호

송찬호

경기도과천시중앙동주공아파트 120동 501호

(74) 대리인

김용인, 심창섭

심사청구 : 있음

(54) 공기조화시스템

요약

본 발명은 공기조화시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉난방, 환기 및 제습기능을 겸비하는 공기조화시스템에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 공기 흡입통로(51)와 토출통로(52)가 형성된 덕트(50); 상기 흡입 및 토출통로에 각각 설치되는 흡입팬(54) 및 토출팬(55); 상기 덕트의 흡입통로와 토출통로에 회전 가능하게 설치되고, 데시칸트 물질이 도포됨과 아울러 다수개의 공기 통과홀이 형성되는 제습장치(56); 상기 덕트의 토출통로에서 제습장치 근처에 설치되어, 상기 제습장치로 유입되는 공기를 가열하여 데시칸트에 흡수된 습기를 방출시키는 재생히터(57); 상기 제습장치를 기준으로 실내측에 설치되고, 상기 흡입통로(51)와 토출통로(52)에 설치되는 전열교환기(58); 그리고, 상기 덕트(50)에 설치되고, 전열교환기(58)를 거친 실외공기를 열교환시켜 실내공간으로 토출시키는 히트펌프장치(60);를 포함하여 이루어지는 공기조화시스템을 제공한다.

도표도

52

색인어

공기조화시스템, 데시칸트휠, 전열교환기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 냉난방시스템을 나타낸 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 공기조화시스템을 나타낸 구성도.

도 3은 도 2의 제습장치를 나타낸 사시도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

50 : 덕트

51 : 흡입통로

52 : 토출통로

53 : 교차 부분

54 : 흡입팬

55 : 토출팬

56 : 제습장치

57 : 재생히터

58 : 전열교환기

58a : 제1유로부

58b : 제2유로부

60 : 히트펌프장치

61 : 압축기

62 : 사방변

63 : 제1열교환기

64 : 제2열교환기

65 : 팽창장치

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 공기조화시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉난방, 환기 및 제습기능을 겸비한 공기조화시스템에 관한 것이다.

이하, 일반적인 공기조화기의 냉난방시스템에 관해 첨부된 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

도 1은 일반적인 공기조화기의 냉난방시스템을 나타낸 구성도이다.

도 1을 참조하면, 일반적인 공기조화기에 적용되는 냉난방시스템은 압축기(1), 사방변(2), 실외열교환기(3), 실내열교환기(4) 및 팽창장치(5)를 포함하여 구성된다. 상기 실외열교환기(3) 근처에는 실외팬(3a)이 설치되고, 상기 실내열교환기(4) 근처에는 실내팬(4a)이 설치된다.

이러한 냉난방시스템은 제어부에 의해 사방변(2)을 전환시켜 냉매를 일측 또는 타측으로 유동시킴으로써 냉방 또는 난방운전된다.

먼저, 상기 냉난방시스템이 냉방운전되는 경우에 관해 설명하기로 한다.

상기 압축기(1)에서 고온 고압으로 압축된 냉매는 사방변(2)이 전환됨에 의해 실외열교환기(3)로 보내지고, 상기 실외열교환기(3)에서 실외공기와 열교환되면서 응축된 냉매는 팽창장치(5)로 보내진다. 상기 팽창장치(5)에서 저온 저압으로 팽창된 냉매는 실내열교환기(4)에서 실내공기와 열교환된 후 다시 압축기(1)로 보내진다. 이때, 상기 실내공기는 실내팬(4a)이 회전됨에 따라 실내열교환기(4)를 통과하면서 냉각된 후에 다시 실내공간으로 토출되며, 상기 실내공간을 일정한 온도로 냉방시킨다.

다음으로, 상기 냉난방시스템이 난방운전되는 경우에 관해 설명하기로 한다.

상기 압축기(1)에서 고온 고압으로 압축된 냉매는 사방변(2)이 전환됨에 의해 실내열교환기(4)로 압송된다. 이때, 상기 실내열교환기(4)에는 고온의 냉매가 유동된다. 상기 실내공기는 실내팬(4a)이 회전됨에 따라 실내열교환기(4)를 통과하면서 가열된 후에 다시 실내공간으로 토출되며, 상기 실내공간을 일정한 온도로 난방시킨다.

이때, 상기 실내열교환기(4)에서 응축된 냉매는 팽창장치(5)로 압송되고, 상기 팽창장치(5)에서 팽창된 냉매는 실외열교환기(3)에서 실외공기와 열교환된 후에 다시 압축기(1)로 보내진다.

이러한 냉매사이클이 계속적으로 수행됨에 따라 실내공간을 사용자가 선택한 온도로 일정하게 냉난방하게 된다.

그러나, 냉난방시스템은 실내공기를 냉각 또는 가열시켜 실내공간으로 반송해서 순환시키므로, 실내공기가 오염되고 건조해지는 문제점이 있다.

이렇게 실내공기가 오염되거나 건조해짐에 따라 사용자들이 불쾌감을 느끼게 되면, 사용자는 창문을 열어 실외공기로 실내공간을 환기시키게 된다.

이때, 일정한 온도 상태를 갖는 실내공기가 외부로 배출되므로 에너지 손실이 크게 발생되며, 환기 후에 실내공간을 다시 일정한 상태로 난방 또는 냉방시켜야 하기 때문에 소비전력이 크게 증가되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 제반 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 냉난방, 환기 및 제습기능을 겸비한 공기조화시스템을 제공함을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 공기 흡입통로와 토출통로가 형성된 덕트; 상기 흡입 및 토출통로에 각각 설치되는 흡입팬 및 토출팬; 상기 덕트의 흡입통로와 토출통로에 회전 가능하게 설치되고, 대시칸트 물결이 도포됨과 아울러 다수개의 공기 통과홀이 형성되며, 회전됨에 따라 상기 흡입통로에서 흡입공기에 포함된 습기를 포집한 다음에 토출통로에서 토출공기 중으로 방출시키는 제습장치; 상기 덕트의 토출통로에서 제습장치 근처에 설치되어, 상기 제습장치로 유입되는 공기를 가열하여 대시칸트에 흡수된 습기를 방출시키는 재생히터; 상기 제습장치를 기준으로 실내측에 설치되고, 상기 흡입통로 및 토출통로의 공기가 통과하면서 간접적으로 열교환되도록 상기 흡입통로와 토출통로에 설치되는 전열교환기; 그리고, 상기 덕트에 설치되고, 전열교환기를 거친 실외공기를 열교환시켜 실내공간으로 토출시키는 히트펌프 장치를 포함하여 이루어지는 공기조화시스템을 제공한다.

이하, 본 발명에 따른 공기조화시스템의 바람직한 실시예에 관해 도 2 내지 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명에 따른 공기조화시스템을 나타낸 구성도이고, 도 3은 도 2의 제습장치를 나타낸 사시도이다.

도 2를 참조하면, 상기 공기조화시스템은 덕트(50), 흡입팬(54) 및 토출팬(55), 제습장치(56), 재생히터(57), 전열교환기(58) 및 히트펌프장치(60)를 포함하여 구성된다.

상기 덕트(50)에는 공기 흡입통로(51)와 토출통로(52)가 각각 형성된다. 그리고, 상기 공기 흡입통로(51)에는 흡입팬(54)이 설치되고, 상기 토출통로(52)에는 토출팬(55)이 설치된다.

이러한 덕트(50)의 흡입통로(51)와 토출통로(52)에는 회전 가능하도록 제습장치(56)가 설치된다. 이러한 제습장치(56)는 외측면에 데시칸트 물질이 도포됨과 아울러 다수개의 공기 통과홀이 형성된다. 따라서, 상기 제습장치(56)가 회전됨에 따라 상기 흡입통로(51)에서 흡입공기에 포함된 습기를 포집한 다음에 토출통로(52)에서 토출공기 중으로 방출시킨다.

여기서, 상기 데시칸트(desiccant) 물질은 기체 중에 포함된 습기를 포집하고, 외부로 방출하는 성질을 갖는 물질이다. 이러한 데시칸트로선 실리카 겔(silica gel) 또는 티타늄 실리케이트(Titanium Silicate) 물질 등을 적용한다.

이와 같은 제습장치(56)에 대해 보다 상세히 설명하면, 상기 제습장치(56)는 습기를 흡수하는 물질인 데시칸트가 외측면에 코팅된 원판형 데시칸트휠(desiccant wheel)로 이루어진다.

상기 데시칸트휠은 도 2에 나타난 바와 같이 절반(H1) 정도가 흡입통로(51)에 노출되고, 나머지 절반(H2) 정도가 토출통로(52)에 노출되도록 설치된다.

또한, 상기 덕트(50)의 형상을 변경하여 상기 흡입통로(51)와 토출통로(52)에 데시칸트휠을 적당한 정도만 노출시킬 수 있음도 이해 가능하다. 물론, 상기 제습장치(56)는 상술한 구조에 한정되지 않고 다양한 형상으로 변경 가능함도 이해 가능하다.

상기 데시칸트휠의 구조에 관해 일예를 들면, 상기 데시칸트휠은 도 3에 나타난 바와 같이 상기 덕트(50)에 회전 가능하게 설치되는 축부(56a)와, 상기 축부에서 방사형으로 다수개 설치되어 사이사이에 공기 통로를 형성하는 지지부(56b)와, 상기 지지부(56b)의 외측 끝단부를 둘러싸도록 설치되는 링부(56c)로 구성된다. 이러한 데시칸트휠은 모터와 같은 동력전달장치에 의해 회전된다.

이와 같은 데시칸트휠은 흡입통로(51)에 노출되는 부분(H1)에서 실외공기에 포함된 습기를 포집한다. 이러한 습기를 포집한 부분(H1)은 데시칸트휠이 회전됨에 따라 토출통로(52)로 이동하고, 이 습기 포집 부분(H1)이 재생히터(57) 등에 가열된 공기가 통과함에 따라 데시칸트에 흡수된 습기는 토출공기 중으로 방출되어 실외로 토출된다. 따라서, 상기 실내 공간으로 토출되는 공기의 습기를 일정량 제거할 수 있게 된다.

이와 같은 제습작용을 돕기 위해, 상기 토출통로(52)의 제습장치(56) 근처에는 재생히터(57)가 설치된다. 상기 재생히터(57)는 제습장치(56)의 공기 흡입측에 설치되는 것이 바람직하다. 이는 재생히터(57)에 의해 수증기의 분압차를 크게 하여 상기 제습장치(56)에 포함된 습기를 공기 중으로 증발시키기 용이하도록 하기 위함이다.

한편, 상기 전열교환기(58)는 흡입 및 토출통로(51, 52)의 공기가 통과하며 간접적으로 열교환하도록 상기 흡입 및 토출통로에 설치된다.

더욱 상세하게는, 상기 덕트(50)는 제습장치(56)를 기준으로 흡입통로(51)와 토출통로(52)의 실내측 소정 부분이 교차되게 형성되고, 상기 흡입 및 토출통로(51, 52)의 교차 부분(53)에는 전열교환기(58)가 설치된다.

이러한 전열교환기(58)에는 흡입통로(51)와 연통되도록 제1유로부(58a)가 형성되고, 토출통로(52)와 연통되도록 제2유로부(58b)가 형성된다. 그리고, 이러한 제1, 2유로부는 독립적으로 형성된다.

이와 같이, 상기 흡입통로(51)의 실외공기와 토출통로(52)의 실내공기가 전열교환기(58)에서 상호 교차하면서 간접적으로 열교환되도록 함으로써, 상기 각 공기가 전열교환기(58)를 통과하는 동안에 열교환량이 증대되도록 하는 것이 바람직하다.

이러한 전열교환기(58)의 구조에 관해 일예를 들면, 상기한 전열교환기(58)는 구불구불 절곡된 다수개의 플레이트가 적층됨에 따라 제1유로부(58a)와 제2유로부(58b)가 종을 이루어 형성된다. 그리고, 상기 플레이트는 알루미늄과 같이 열전도성이 우수한 재질로 제작되는 것이 바람직하다.

물론, 전열교환기(58)는 상술한 구조에 한정되지 않고 다양한 형상으로 변경될 수 있음은 이해 가능하므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

다음으로, 상기 전열교환기(58)를 거친 실외공기를 열교환시킨 다음에 실내공간으로 토출시키도록 상기 덕트(50)에는 히트펌프장치(60)가 설치된다.

이러한 히트펌프장치(60)는 압축기(61), 사방변(62), 제1, 2열교환기(63, 64) 및 팽창장치(65)를 포함하여 구성된다.

이때, 상기 제1열교환기(63)는 토출통로(52)에서 전열교환기(58)의 공기 토출측에 설치된다. 그리고, 상기 압축기(61), 사방변(62), 팽창장치(65) 및 제2열교환기(64)는 상기 덕트의 외부 또는 토출통로에 설치된다. 이때, 상기 구성 요소가 도 2와 같이 덕트의 외부에 설치되는 경우에는 제2열교환기 근처에는 팬(64a)을 설치한다.

따라서, 상기 제1열교환기(63)는 전열교환기(58)에서 열교환된 실외공기를 열교환시킨 후에 실내공간으로 토출시킴으로써, 실내공간을 일정한 온도로 냉난방시킨다.

이와 같이, 상기 제습장치(56)에 유입된 실외공기가 데시칸트 물질에 습기를 빼앗기면서 온도가 상승한 후에 전열교환기(58)를 통과하면서 1차적으로 냉각된다. 이렇게 냉각된 공기는 제1열교환기(63)를 거치면서 2차적으로 열교환된다. 또한, 상기 전열교환기(58)를 통해 실외로 배출되는 공기의 열에너지도 소정

부분 회수하게 된다.

한편, 상기 공기조화시스템이 대형 건물에 적용되는 경우, 상기 재생히터(57)는 태양열을 이용하여 발열되는 태양열집진장치나, 또는 건물 내에 설치된 기계실에서 발생된 폐열을 이용하는 기계실 폐열이용장치를 적용할 수 있다.

이와 같이 구성된 공기조화시스템의 작용에 관해 설명하기로 한다.

상기 공기조화시스템은 흡토펙팬(54,55)과 히트펌프장치(60) 등을 제어함에 따라 환기·냉난방모드 또는 환기전용모드로 운전될 수 있다.

먼저, 공기조화시스템이 환기·냉방모드로 운전되는 경우에 관해 설명하기로 한다.

상기 흡입팬(54)과 토출팬(55)이 가동되면, 상기 흡입통로(51)에 흡입된 실외공기는 제습장치(56)를 통과하면서 데시칸트에 습기를 빼앗긴다. 이때, 상기 실외공기는 습기를 빼앗김에 따라 다소 가열되게 된다.

이때, 상기 히트펌프장치(60)의 냉매는 압축기(61), 시방변(62), 제2열교환기(64), 팽창장치(65) 및 제1열교환기(63)를 순차적으로 순환한다. 따라서, 상기 제1열교환기(63)는 증발기로서 기능하고, 제2열교환기(64)는 응축기로서 기능한다.

이후, 실외공기는 전열교환기(58)의 제1유로부(58a)를 통과한 다음에 제1열교환기(63)에서 최종적으로 냉각되어 실내공간으로 토출된다. 이때, 상기 실내공간은 건조하고 차가운 냉기에 의해 냉방된다. 따라서, 습하고 더운 날씨에도 실내공간을 쾌적하게 냉방시킬 수 있다.

한편, 상기 실내공기는 토출팬(55)의 흡입력에 의해 토출통로(52)에 흡입되고, 이 실내공기는 전열교환기(58)의 제2유로부(58b)를 거치면서 제1유로부(58a)를 통과하는 실외공기에 냉기를 전달시킨다. 따라서, 상기 전열교환기(58)는 실내공기의 열에너지를 다소 회수하는 기능을 한다.

이때, 상기 제습장치(56)가 회전됨에 따라 습기를 포함한 부분(H1)은 토출통로(52)로 이동하고, 이 습기가 포집되어 이동된 부분(H2)은 재생히터(57) 등에 의해 가열된 공기가 통과함에 데시칸트에 흡수된 습기가 토출공기 중으로 방출된다.

상기 방출된 습기는 전열교환기(58)를 통과한 실내공기에 의해 외부로 토출된다.

이와 같이, 상기 공기조화시스템은 환기·냉방운전시 덥고 습한 날씨에도 실내공간에 건조한 냉기를 공급함과 아울러 실내공간을 환기시키도록 한다.

상기 공기조화시스템이 환기·냉방운전되는 경우에는 환기·냉방운전시와 실내외공기의 유동방향은 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

다만, 습하고 추운 날씨에 사용자가 건조한 온기를 원하는 경우에는 제습장치(56)를 회전시키고, 그렇지 않은 경우에는 제습장치를 정지시킨다. 또한, 상기 제습장치(56)를 정지시키는 경우에는 재생히터(57)도 가동시키지 않는다.

그리고, 상기 히트펌프장치(60)는 환기·냉방운전시와는 반대방향으로 냉매를 순환시킨다. 이에 따라, 상기 제1열교환기(63)는 응축기로서 기능하고, 제2열교환기(64)는 증발기로서 기능하게 된다.

다음으로, 상기 공기조화시스템이 환기전용모드로 운전되는 경우에 관해 설명한다.

상기 흡입팬(54)을 가동시켜 실외공기를 제습장치(56), 전열교환기(58) 및 제1열교환기(63)를 따라 순차적으로 유동시킨다. 이와 동시에, 상기 토출팬(55)을 가동시켜 실내공기를 전열교환기(58)와 제습장치(56)를 따라 순차적으로 유동시킨다. 그리고, 상기 제습장치(56), 재생히터(57) 및 히트펌프장치(60)는 가동하지 않는다.

이때, 상기 실내외공기는 전열교환기(58)의 제1,2유로부(58a, 58b)를 통과하면서 열교환되므로, 상기 외부로 토출되는 실내공기로부터 열에너지를 소정량 회수할 수 있다. 따라서, 향문을 열고 실내공간을 환기시키는 것에 비해, 상기한 환기전용운전에 의해 실내공간을 환기시키는 것이 실내공간의 온도변화를 감소시킬 수 있다.

이러한 환기전용운전은 상술한 환기·냉난방운전시의 중간 중간에 실시하거나, 환기전용모드만을 독립적으로 운전시킬 수 있다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명에 따른 공기조화시스템은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 환기·냉난방모드로 운전되는 경우, 실내공간을 환기시키면서 냉난방작용을 수행하기 때문에 장시간 동안 실내공간을 냉난방시키더라도 실내공기가 쾌적한 상태를 유지할 수 있게 되는 효과가 있다. 따라서, 인체에 쾌적감을 증대시킬 수 있다.

둘째, 습한 날씨에 환기·냉난방모드로 운전되는 경우, 실외공기의 습기를 제거하여 건조한 냉기 또는 온기를 실내공간에 공급하는 효과가 있다.

셋째, 환기전용모드로 운전되는 경우, 실내공기의 열에너지를 소정량 회수한 후에 실외로 토출시킴으로써, 환기전용모드 운전후에도 실내의 온도변화는 감소되는 효과가 있다. 따라서, 실내공간을 다시 냉방 또는 난방시키기 위해 소비되는 전력을 감소시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 실외공기 흡입통로와 실내공기 토출통로가 형성된 덕트;

상기 흡입 및 토출통로에 각각 설치되는 흡입팬 및 토출팬;

상기 덕트의 흡입통로와 토출통로에 회전 가능하게 설치되고, 데시칸트 물질이 도포됨과 아울러 다수개의 공기 통과홀이 형성되며, 회전됨에 따라 상기 흡입통로에서 흡입공기에 포함된 습기를 포함한 다음에 토출통로에서 토출공기 중으로 방출시키는 제습장치;

상기 덕트의 토출통로에서 제습장치 근처에 설치되어, 상기 제습장치로 유입되는 공기를 가열하여 데시칸트에 흡수된 습기를 방출시키는 재생히터;

상기 제습장치를 기준으로 실내측에 설치되고, 상기 흡입통로 및 토출통로의 공기가 통과하면서 간접적으로 열교환되도록 상기 흡입통로와 토출통로에 설치되는 전열교환기; 그리고,

상기 덕트에 설치되고, 전열교환기를 거친 실외공기를 열교환시켜 실내공간으로 토출시키는 히트펌프장치를 포함하여 이루어지는 공기조화시스템.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 덕트는 제습장치를 기준으로 흡입통로와 토출통로의 실내측 소정 부분이 교차되게 형성되고, 상기 흡입 및 토출통로의 교차 부분에는 전열교환기가 설치됨을 특징으로 하는 공기조화시스템.

청구항 3. 제 2 항에 있어서,

상기 제습장치는 외측면에 습기를 흡수하는 물질인 데시칸트가 코팅된 원판형 데시칸트휠임을 특징으로 하는 공기조화시스템.

청구항 4. 제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제습장치의 공기 흡입측에는 재생히터가 설치됨을 특징으로 하는 공기조화시스템.

청구항 5. 제 2 항에 있어서,

상기 전열교환기에는 흡입통로와 연통되도록 제1유로부가 형성되고, 토출통로와 연통되도록 제2유로부가 형성됨을 특징으로 하는 공기조화시스템.

청구항 6. 제 5 항에 있어서,

상기 전열교환기는 구불구불 절곡된 다수개의 플레이트가 적층됨에 따라 제1유로부와 제2유로부가 번갈아 층을 이루어 형성됨을 특징으로 하는 공기조화시스템.

청구항 7. 제 1 항에 있어서,

상기 히트펌프장치는:

상기 흡입통로에서 전열교환기의 공기 토출측에 설치되는 제1열교환기;

상기 제1열교환기와 연결된 냉매관에 설치되는 압축기, 사방변, 팽창장치 및 제2열교환기를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 공기조화시스템.

청구항 8. 제 7 항에 있어서,

상기 압축기, 사방변, 팽창장치 및 제2열교환기는 상기 덕트의 외부 또는 토출통로에 설치됨을 특징으로 하는 공기조화시스템.

도면

도면1

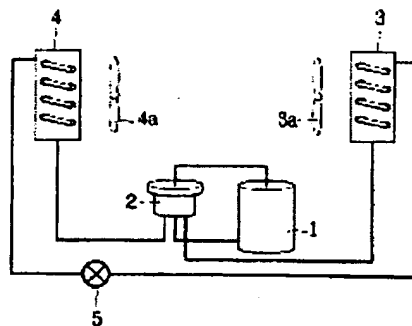


FIG 2

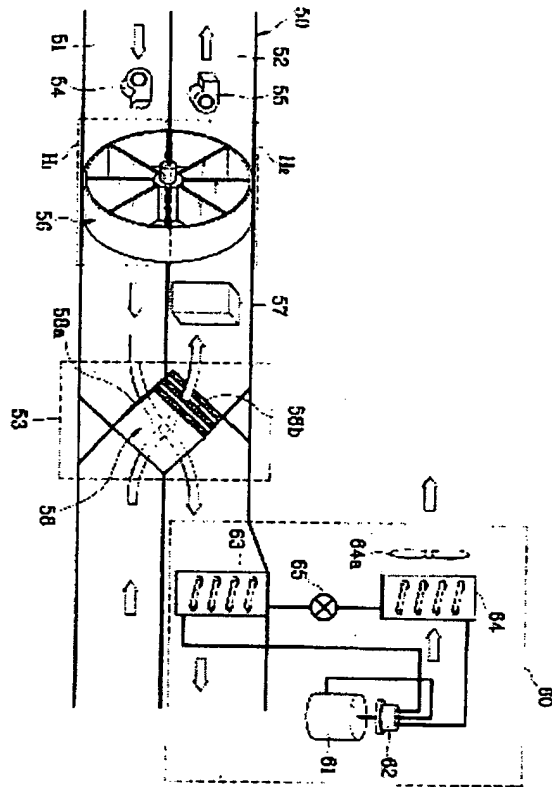


FIG 3

